

# **Wykorzystanie naturalnych lodowisk do organizacji imprez sportowych.**

**Autory:**

**Wincenty Pajewski**

## **SPIS TREŚCI**

Wstęp .....	3
Lód.....	4
Lód i śnieg .....	4
Nośność lodu.....	4
Określanie nośności lodu .....	5
Trwałość lodu .....	7
Wskazówki praktyczne .....	7

## **Wstęp**

Naturalnym lodowiskiem jest powierzchnia zamrożonego, sztucznego lub naturalnego, zbiornika wodnego – stawu, jeziora, basenu.

Zasadniczym warunkiem wykorzystania naturalnego lodowiska jest ustalenie nośności, wytrzymałości lodu.

O tym właśnie, czyli jak określić wytrzymałość lodu mówi niniejsza instrukcja.

## **Lód**

Zamarznięta woda. Pod wpływem niskich temperatur przemieniona z cieczy w twarży, przezroczysty kryształ.

Badając właściwości lodu stwierdzamy, że ma on dużą wytrzymałość na ściskanie, a bardzo małą, prawie żadną, na rozciąganie czy zginanie. Nie odkształca się, pęka, kruszy.

Wrzucony do wody, substancji z której powstał, pływa zanurzony w około 0,9 swojej objętości.

Woda, przemieniając się w lód zwiększa swoją objętość. Zamarzając w naczyniu rozsadza je. Zimą, przy silnym mrozie, nad jeziorami słychać huk. To lód nie mogąc pomieścić się w niecce jeziora pęka często nakładając się jedną częścią tafli na drugą tworząc załomy i spiętrzenia. Odgłosy pękającej tafli lodu określa się mianem tąpnięcia.

Woda, a także lód charakteryzują się dużą pojemnością cieplną. Temperatura lodu nie jest stała. Zmienia się wraz z temperaturą otoczenia, pozostając jednak zawsze ujemną. Gdy lód osiągnie temperaturę 0°C zmienia się w wodę.

## **Lód i śnieg**

Śnieg jest izolatorem termicznym. Gdy leży na lodzie przez kilka dni warstwą grubszą niż 5 cm, na powierzchni lodu powstają warunki przemiany śniegu w wodę. Zwłaszcza, gdy opady śniegu były obfite i towarzyszyła im odwilż.

Wchodząc na zasypany śniegiem lód należy obserwować własne ślady. Jeżeli ciemnieją, oznacza to, że na styku lodu i śniegu tworzy się warstwa wilgoci, warunki do powstania wody. Gdzie jest woda, tam jest dodatnia temperatura, wróg numer jeden lodu.

Nawiane na lodzie zaspasy zdradziecko kryją duże niebezpieczeństwo. Tworząc się z lepkiego, wilgotnego śniegu na styku z lodem są źródłem powstawania podśnieżnych kałuż. To odparzeliny. Zdradziecko zmieniają strukturę lodu, powoli go topiąc.

Pod odparzelinami jest najslabszy lód. Łatwo tu o załamanie. Lód pokryty śniegiem, a zwłaszcza zaspami, wymaga szczególnie dokładnych badań i pomiarów.

## **Nośność lodu**

Nośność lodu, popularnie zwana wytrzymałością lodu, jest głównie zależna od jego grubości i struktury. Grubość lodu mierzymy po wykonaniu przerębla. Przy pomiarze grubości lodu sprawdzamy jak głęboko w przerębli jest woda. Jeżeli jest ona niżej niż 0,9 grubości lodu (licząc od dołu), oznacza to, że tworzy się tu zawieszenie lodu, a w przypadku tąpnięcia szczelina

będzie przebiegała w bardzo bliskiej odległości. Mierzymy wyłącznie grubość tafli lodu, bez leżącej na niej warstwy śniegu.

Strukturę lodu określamy wizualnie, po usunięciu, jeśli jest, warstwy śniegu. Najtwardszym lodem jest lód przezroczysty. Jeżeli lód ma kolor białawy, wchodzący w barwę mleczną, oznacza to znaczne zanieczyszczenia chemiczne wody, a co się z tym wiąże niedokładne jej zamrożenie. Np. woda morska. Powstały z niej lód będzie mętny, biało-mlecznego koloru, a jego wytrzymałość jest 2-3 razy mniejsza niż lodu powstałego z wody słodkiej. Na strukturę lodu ma znaczny wpływ czystość wody. Opadłe jesienią liście drzew gnijąc wydzielają różne organiczne gazy. Zbierają się one w wodzie w pęcherze, białe bańki kuliste, które w takiej postaci wmarzają w lód. Niewielkie nie stanowią niebezpieczeństwa, lecz bywają i duże, o średnicy pół metra i więcej, najczęściej nad dnem trawiastym i torfiastym. Znacznie zmniejszają faktyczną grubość lodu, a zarazem i wytrzymałość. W miejscach gdzie występują należy urządzać lodowiska, a w przypadku regat bojerowych oznakować jako miejsca niebezpieczne.

### **Określanie nośności lodu**

Szczególną wytrzymałość ma lód o temperaturze poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$ . Praktycznie, nośność lodu określa się na podstawie aktualnej temperatury powietrza. Najdokładniej czyni się to biorąc pod uwagę średnią temperaturę powietrza ostatnich trzech dni. Do obliczeń przyjmujemy także najmniejszą grubość lodu na akwenu gdzie ma się odbyć impreza, pomierzonego w co najmniej trzech punktach rozrzuconych po całej powierzchni tafli. Wskazane jest, aby ilość punktów pomiarowych była proporcjonalna do wielkości jeziora.

Jeżeli w czasie ostatnich 3 dób temperatura powietrza była poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ , do obliczeń nośności lodu można wykorzystać następujący wzór dedukcyjny i jego przekształcenia:

$$P = \frac{H^2}{120}$$

gdzie P jest całkowitą masą pojazdu (bojera) razem ze sternikiem, podawaną w kilogramach, a H grubością krystalicznego lodu podawaną w milimetrach.

Ponieważ ciężar bojera wraz ze sternikiem jest nam znany, dążymy do poznania grubości lodu, który utrzymałby nasz pojazd. Po przekształceniu otrzymamy następującą postać znanego nam wzoru:

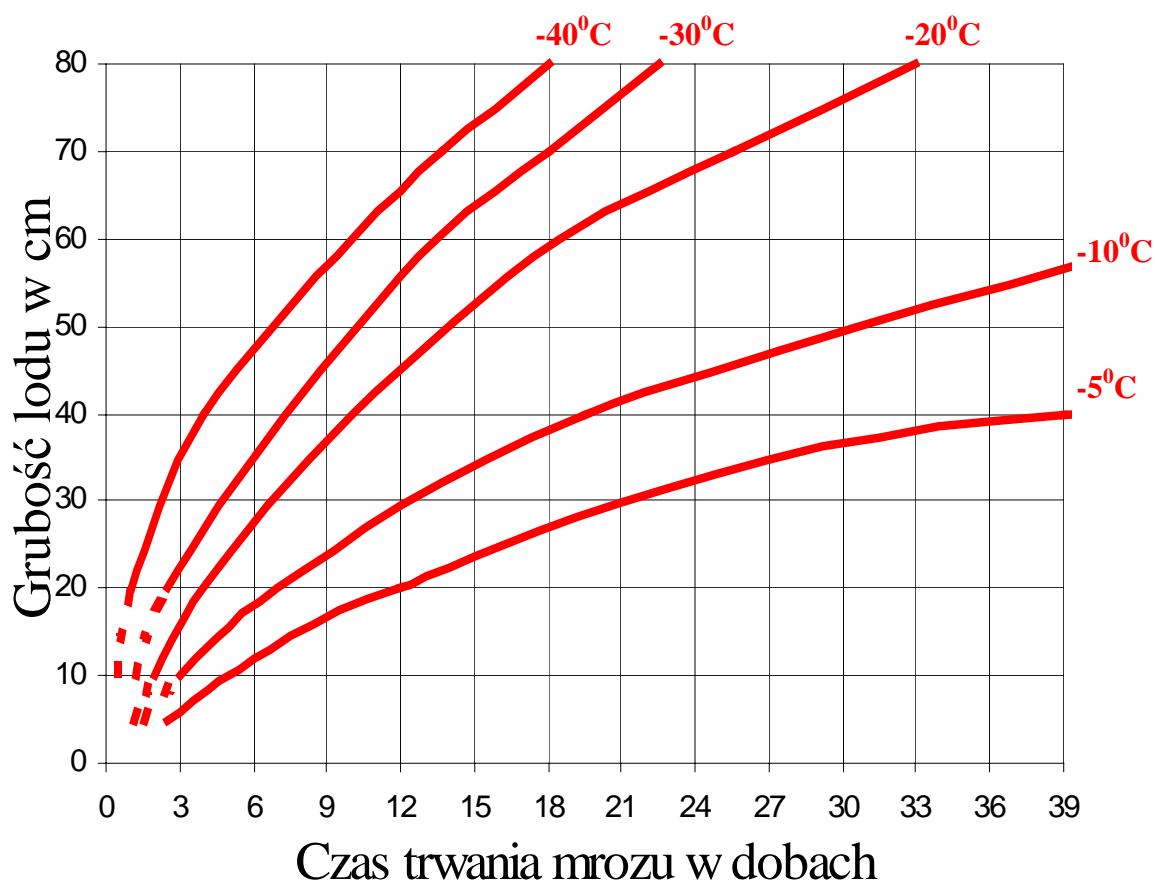
$$H = 11 \cdot \sqrt{P}$$

Dla pewności do otrzymanego wyniku dodajemy jeszcze współczynnik bezpieczeństwa równy 25%.

W określeniu spodziewanej grubości lodu na badanym akwenie pomagają wykres zależności lodu od średniej dobowej temperatury powietrza.

Wykres spełnia swoją rolę, jeżeli lód jest goły, lub leżąca na nim warstwa śniegu nie przekracza 5 cm grubości.

### ZALEŻNOŚĆ GRUBOŚCI LODU OD ŚREDNIEJ DOBOWEJ TEMPERATURY POWIETRZA



Na rzędnej zaznaczona jest grubość lodu.

Na odciętej czas trwania ujemnych temperatur.

Krzywe to średnie, dobowe wartości tych ujemnych temperatur.

Skrzyżowanie rzędnej poprowadzonej z miejsca odciętej czasu trwania mrozu, z krzywą wartości mrozu daje nam punkt, z którego poprowadzona odcięta trafia na rzędną grubości lodu.

## **Trwałość lodu**

Nośność lodu maleje wraz ze wzrostem temperatury powietrza. Przy dodatnich temperaturach powietrza rzędu do  $+5^{\circ}\text{C}$  lód zachowuje swoją grubość, strukturę i wytrzymałość jeszcze przez wiele dób.

Na długość tego okresu ma istotny wpływ kształtowanie się temperatury. Słoneczne, suche dni z temperaturą dodatnią i zimne noce z mrozem rzędu kilku stopni poniżej zera. Taka pogoda nie jest w stanie zagrozić wytrzymałości lodu.

Obecność śniegu na lodzie nie ma negatywnych skutków dla jego nośności. Biel śniegu odbija promienie słoneczne. Jednocześnie zachowując wodę pod warstwą śniegu jego warstwa maleje. Nocne mrozy z tej właśnie wody odbudowują skorupę lodową. Po kilku dniach niknie śnieg, pozostaje białawy, twardy lód. Wielkim wrogiem lodu jest wiatr. Zazwyczaj towarzyszą mu temperatury dodatnie. Suszy on górną powierzchnię lodu jednocześnie powodując jej żłobienie. To właśnie wiatr przyspiesza zmianę struktury lodu z litego kryształu na zlepek małych kryształków podobnych kształtem do małych jednakowych soplek przylegających do siebie bokami. Taki lód łatwo ginie. Sprzyja temu również wiatr wzbudzający fale. One to szybko pokruszą skryształizowany lód.

## **Wskazówki praktyczne**

- 1) Nigdy nie organizuj lodowiska na rzece. Nurt utrudnia zamarzanie. Nawet zamarznięta rzeka ma słabszy lód od jeziora. Nie ma on równej grubości, a ruch wody stale go podmywa. Przy załamaniu wciąga ofiarę pod lód.
- 2) Nie wypuszcza się ludzi na niezbadany lód. Każdy zamarznięty akwen zanim zostanie lodowiskiem musi być sprawdzony. Pomierzona grubość, poznana struktura lodu.
- 3) Na macierzystej przystani, na zgrupowaniu, prowadź dziennik obserwacji temperatury powietrza. Rozpoczyna się tą czynność w dniu pojawienia się pierwszego lodu, lub inauguracji zimowiska czy zgrupowania.
- 4) Temperaturę odczytujemy z umieszczonego na stałe na zewnątrz budynku termometru. O jednej godzinie codziennie. Najlepsze są godziny ranne 0600 lub 0700.
- 5) Do pomiaru grubości lodu wysyłaj zawsze ekipę kilku ludzi. Nałóż im kamizelki ratunkowe. Wyposaź w linę 20-25 m i uwiąż do niej tego, który idzie pierwszy.
- 6) Z pomiaru lodu sporządza się protokół, który podpisują wszyscy członkowie ekipy mierniczej.

- 7) Podczas korzystania z naturalnego lodowiska miej zawsze pod ręką doraźny sprzęt ratunkowy:
- a. Drabinę 4 – 5 m lub 2 –3 tej długości deski,
  - b. Linę o średnicy 8 – 10 mm, długości 20 – 25 m,
  - c. Bosak,
  - d. Koło ratunkowe,
- Wszystko to umieść na odpowiednim środku transportu na przykład płaskodennej, lekkiej łódce wyposażonej pod dnem w lekkie płozy.
- 8) Wypuszczając na lód młodych, niedoświadczonych żeglarzy lodowych nakaz im nałożyć kamizelki ratunkowe.

Kiedyś, wymagano, aby żeglarz lodowy podczas uprawiania żeglugi miał w bojerze linę długości około 20 m. Ślizgi starej konstrukcji miały w części rufowej specjalny schowek, właśnie na tę linę. W sklepach wędkarskich można kupić specjalne pazury lodowe dla wędkarzy podlodowych. Ułatwiają one w przypadku zarwania lodu wydostanie się z przerębła na twardego lód. Czy nie warto zaopatrzyć się w taki komplet przed rozpoczęciem sezonu lodowego?

Podczas szkoleń na stopnie żeglarzy lodowych i sterników kładziono duży nacisk na tematy związane z ratownictwem. Były to nie tylko wykłady, ale i praktyczne ćwiczenia ratownicze. Obejmowały one nie tylko technikę samo ratowania się, ale i udzielanie pomocy.

Powyższe refleksje być może trącą myszką i nostalgią, ale są przypomnieniem młodym, ambitnym, odważnie patrzącym w przyszłość nie znoszącym historii, że jest coś, co nazywa się DOBRA PRAKTYKA, i, że to „coś” powstawało przez długie lata na bazie doświadczeń obserwacji i wyciągania wniosków.

Może warto do tego powrócić?